

9/7/13  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02188106  
SCANNING \*ELECTRON\* \*MICROSCOPE\*

PUB. NO.: 62-105006 [JP 62105006 A]  
PUBLISHED: May 15, 1987 (19870515)  
INVENTOR(s): ARIMA JUNTARO  
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 60-243987 [JP 85243987]  
FILED: November 01, 1985 (19851101)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To automatically \*measure\* the size, such as fine pattern width and pitch of a sample displayed on an \*image\* display part by using a signal obtained by averaging signals of the periphery of a specified position in a size \*measurement\* direction and a \*vertical\* direction.

CONSTITUTION: An \*electron\* \*beam\* 2 emitted by an \*electron\* \*beam\* 1 is converged thinnly through a condenser lens 3 and an objective 5 and focused on the sample 6. Further, the \*electron\* \*beam\* 2 is deflected in \*two\* \*dimensions\* by a deflecting coil which is operated with a control instruction from an electron computer 13 according to the signal of a deflection generator 9, thereby scanning on the sample 6. At this time, a signal such as a secondary electron 7 generated by the sample 6 is detected by a detector 8 and A/D-converted into a digital signal, which is D/A-converted while stored in an \*image\* memory 10, so that it is displayed on a CRT 14 as a brightness-modulated signal. Further, the number and interval of addition are settable for an area to be averaged and the width of an area displayed on the CRT 14 is varied according to them.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-105006

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>G 01 B 15/00  
H 01 J 37/22  
37/28

識別記号

庁内整理番号

B-8304-2F  
7129-5C  
Z-7129-5C

⑭ 公開 昭和52年(1987)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 走査電子顕微鏡

⑯ 特 願 昭60-243987

⑰ 出 願 昭60(1985)11月1日

⑱ 発 明 者 有 馬 純 太 郎 勝田市市毛882番地 株式会社日立製作所那珂工場内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

発明の名称 走査電子顕微鏡

## 特許請求の範囲

1. 試料上を電子ビームで走査し、前記試料から発生した信号によつて像表示を行い、表示された像の試料のある指定位置を自動的に測長するようにしてなる走査電子顕微鏡において、前記指定位置周辺の寸法測長方向と垂直方向の上下の信号を加算平均して得られる良好なS/H比の信号を用いて自動的に測長を行う測長手段と、平均化する領域を表示する表示手段とを具備することを特徴とする走査電子顕微鏡。
2. 前記測長手段は、平均化する領域の幅および測長位置を変更する手段を備えている特許請求の範囲第1項記載の走査電子顕微鏡。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は走査電子顕微鏡に係り、特に像表示部に表示されたウエーハ上の微細パターン幅、ピッチ等の寸法を自動的に測定するのに好適な手段を

備えた走査電子顕微鏡に関するものである。

## 〔発明の背景〕

従来のウエーハの寸法測長等に用いられる走査電子顕微鏡においては、実公昭59-108873号公報に記載してあるように、S/H比の良好な信号およびパターンのエッジラフネスを平均化した信号を用いて寸法を測長する際に、指定位置の周辺の信号を平均化することを行つていた。なお、平均化とは、寸法測長方向と垂直方向の上下の信号を加算平均することである。

しかし、その平均化する領域がどの範囲であるかを表示していなかった。そのため、オペレータは、その領域がどの範囲であるかを確認するためには、指定領域を計算し、物差等を画面に当てて確認するという方法をとつていた。そのため、オペレータに余計な負担をかけたり、スループットの点で問題があった。

第5図は従来の自動測長におけるCRT表示例を示した図である。

従来の自動測長においては、カーソル発生器に

電子計算機より命令が送られ、まず、第5図(a)に示すように、CRT上にパターン21とカーソル22が表示される。このカーソル22は、外部操作(例えば、トラックボールの操作)により動きを制御することにより、測長位置に移動可能であり、加算器を用いてCRT上にオーバーレイして表示できる。

次に、第5図(b)に示すように、第5図(a)の指定測長位置であるカーソル22を中心にして、測長寸法方向と垂直方向であるi方向に前もって設定されている加算本数n、各ラインとラインの間隔sに基づいて加算平均する。すなわち、i方向に間隔s毎に加算し、現在の加算本数がn番目であるとする、m番目の値は、 $(n-1)$ 本までの加算値 $\sum_{i=1}^{n-1} A(i, m)$  [ただし、 $A(i, s)$ は、s番目のi方向への値]とn本目の $A(n, s)$ とを加算して平均する。この過程を測長指定位置の全画素について行い、このようにして得られた信号を用いて、自動測長処理を電子計算機を用い

て行う。ただし、実現方法として、ここでは画像メモリに一度取り込んだ信号についての加算平均について述べたが、これをハード的な方法で実現しても問題はない。

その結果は、第5図(c)に示すように、測長位置およびエッジ判定位置にそれぞれカーソル23、24、25を表示するとともに、カーソル24、25の間隔sに基づいて測定値を電子計算機により自動的に算出する。

このように、測長位置を示すカーソル22のみの表示であるので、平均する領域、あるいは、平均した領域が明確でない。そのため、上記したように、オペレータがどの領域を平均しているかを計算して、物指等で確認するという作業が入り、オペレータに余計な負担をかけていた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、像表示部に表示されたウエーハ上の微細パターン幅、ピッチ等の寸法を自動的に測定することができ、しかも、平均する領域あ

るいは平均した領域をオペレータが容易に確認することができる走査電子顕微鏡を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明の特徴は、指定位置周辺の寸法測長方向と垂直方向の上下の信号を加算平均して得られる良好なS/H比の信号を用いて自動的に測長を行う測長手段と、平均化する領域を表示する表示手段とを具備した構成とした点にある。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明を第1図に示した実施例および第2図～第4図を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明の走査電子顕微鏡の一実施例を示す構成図である。第1図において、電子源1から放射された電子ビーム2は、収束レンズ3、対物レンズ5によって細く収束され、試料6上に焦点が合わされる。また、電子ビーム2は、電子計算機13からの制御命令により偏向発生器9からの信号にしたがって動作する偏向コイル4によって2次元的に偏向され、試料6上を走査する。

このとき、試料6から発生した2次電子7等の信号は、検出器8によって検出され、A/D変換された後画像メモリ10に記憶されると同時に、D/A変換されてCRT14に輝度変調信号として像表示が行われる。ところで、本発明においては、走査電子顕微鏡による自動測長におけるCRT表示を示した第2図の(a)に示すように、平均する領域の上端と下端のアドレスは、加算本数nと間隔sの測長中心位置Pを用いて、

$$\text{上端アドレス} = P - (n \cdot s) / 2 \cdots \cdots (1)$$

$$\text{下端アドレス} = P + (n \cdot s) / 2 \cdots \cdots (2)$$

と算出できるので、各々のアドレスに対応するところにカーソル発生器12によりカーソル16、17を表示されるようにした。なお、11は加算器である。

これらのカーソル16、17は、外部操作、一例としてトラックボール15と接続し、トラックボール15を動かすことで発生するパルス数をカウントし、それに基づいて、これらのカーソル16、17を上下に一定の幅(m・s; nは加算

本数、 $\Delta$ は間隔)で移動させる。自動測長後には、第2図(b)に示すように、平均化した領域を示すカーソル18、19をCRT14に表示する。

また、平均する領域は、あらかじめ加算本数と間隔をオペレータが設定することができ、それに対応して、CRT14に表示される領域の幅も変更できる。

上記した本発明の実施例によれば、容易に平均化する領域あるいは平均化した領域を確認することができる。

ところで、パターン全体の平均的寸法を測長したいときは、本発明の応用例の説明図である第3図の(a)に示すように、平均化する領域をカーソル20、21の間のように広くするように加算本数と間隔を設定し、局所的寸法を測長したいときには、第3図(b)に示すように、平均化する領域をカーソル20、21の間のように狭くするように加算本数と間隔を設定すればよい。そのため、オペレータは用途に応じて平均化する領域を変更する際に、容易にCRT14上で確認しながら

ら作業でき、オペレータの負担を低減することができる。

さらに、本発明の他の応用例の説明図である第4図の(a)に示すように形状の場合には、第4図(a)に示すように平均化する領域を広くとると、適切な測長値を得ることができないので、第4図(b)に示すように、適切な平均化する領域に設定し直すことが必要であるがねこのような場合にも有効な表示法といえる。

ただし、カーソルの数、種類(例えば、点線、実線等でもよい)は、実施例に示したものに限定する必要はない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、像表示部に表示されたウエハ上の微細パターン幅、パッチ等の寸法を自動的に測定することができ、しかも、平均する領域あるいは平均した領域をオペレータが容易に確認することができるという効果がある。

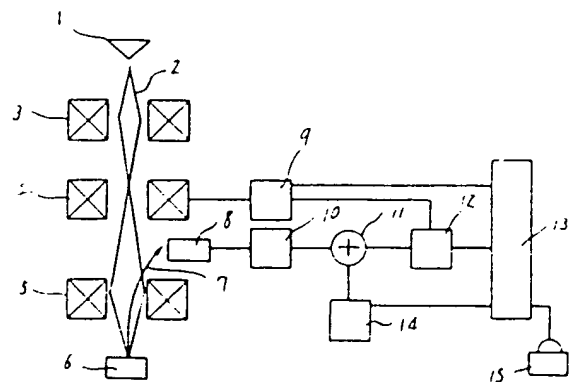
図面の簡単な説明

第1図は本発明の走査電子顕微鏡の一実施例を示す構成図、第2図は第1図の走査電子顕微鏡による自動測長におけるCRT表示を示した図、第3図、第4図はそれぞれ本発明の応用例の説明図、第5図は従来の走査電子顕微鏡による自動測長におけるCRT表示を示した図である。

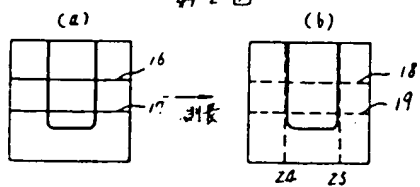
1…電子銃、2…電子ビーム、3…収束レンズ、4…偏向コイル、5…対物レンズ、6…試料、7…二次電子、8…検出器、9…偏向発生器、10…画像メモリ、11…加算器、12…カーソル発生器、13…電子計算機、14…CRT、15…トラックボール、16、17…カーソル。

代理人 井理士 小川勝男

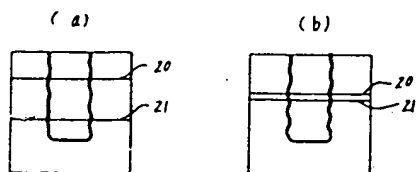
第1図



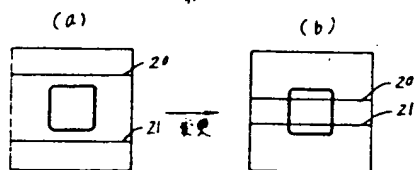
第2図



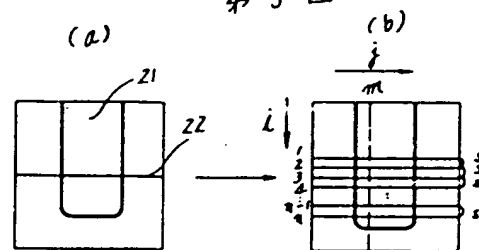
第3図



第4図



第5図



(c)

